

ОСОБЕННОСТИ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕГО И ОПОРНОГО ВАЛКОВ ПРИ ХОЛОДНОЙ ЛИСТОВОЙ ПРОКАТКЕ

А.Г. Присяжный, доц., ГВУЗ «ПГТУ»

Анализ публикаций последних лет показал увеличение доли выпуска полос толщиной менее 0,3-0,4 мм в объеме производства непрерывных станов холодной прокатки (НСХП). Необходимость в получении на НСХП Украины более тонких полос привела к существенному повышению силы прокатки, расхода электроэнергии, упругих деформаций рабочих клетей, а также к значительному увеличению осевых сил, которые действуют между рабочим и опорным валками и ограничивают долговечность подшипников рабочих валков. В связи с этим целесообразно проведение дальнейших исследований силового взаимодействия рабочего и опорного валков при холодной листовой прокатке.

Для выявления особенностей силового взаимодействия рабочего валка с опорным воспользовались теорией предварительных смещений, на основе которой разработали методику для расчета осевых сил F_{oc} , действующих в межвалковом контакте. В результате использования данной методики получены представления об особенностях влияния на величину F_{oc} коэффициента μ трения скольжения в контакте между рабочим и опорным валками, а также угла α их взаимного перекоса, возникающего при прокатке. В частности, установлено, что при $\alpha \geq A$ отношение F_{oc}/P_{Σ} стабилизируется на уровне, соответствующем коэффициенту μ (A – параметр, зависящий от μ , радиусов валков и действующих между ними нормальных контактных напряжений; P_{Σ} – сила радиального сжатия рабочего и опорного валков). Причем с увеличением значений μ стабилизация данного отношения наступает при больших углах перекоса валков α . В области, в которой $\alpha < A$, осевая сила существенно возрастает при увеличении значений α . Также установлено, что отношение F_{oc}/P_{Σ} пропорционально углу α и скорости вращения, а отношение силы, которая необходима для перемещения вращающихся рабочих валков в осевом направлении, к силе их радиального сжатия с опорными валками прямо пропорционально отношению скорости осевого перемещения к окружной скорости валков.

Указанные особенности расширяют представления о силовом взаимодействии рабочего и опорного валков при взаимном перекосе

их осей в горизонтальной плоскости рабочих клеток листовых станов холодной прокатки.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОФИЛИРОВКИ РАБОЧИХ ВАЛКОВ ЛИСТОВЫХ СТАНОВ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

В.В. Кухарь, проф., ГВУЗ «ПГТУ»; А.Г. Присяжный, доц., ГВУЗ «ПГТУ»; Н.А. Святой, аспирант ГВУЗ «ПГТУ»

Необходимость расширения сортамента отечественных листовых станов холодной прокатки (СХП), а также ужесточение требований к показателям качества проката обусловили актуальность решения задачи обеспечения плоскостности прокатываемых полос.

Для решения указанной задачи разработали методику определения оптимальной профилировки рабочих валков СХП. Данная методика дает возможность рассчитать диаметральную выпуклость (вогнутость) ΔD_p рабочих валков, обеспечивающую плоскостность полос при условии, что опорные валки цилиндрические и имеют скосы на концах бочки. Определение значений величины ΔD_p производили с помощью разработанной компьютерной программы в несколько этапов:

1) в соответствии с энергетическим методом В.Н. Выдрина определяли интервал допустимых значений поперечной разнотолщинности $[\delta h_1]$ полосы после прокатки ее в i -ой клетки стана, которые не приводят к нарушению плоскостности раската, т.е. к образованию его коробоватости или волнистости;

2) исходя из практических данных, задавали диапазон возможных значений величины ΔD_p и на этой основе устанавливали первое приближение требуемой профилировки рабочих валков i -ой клетки стана;

3) для i -ой клетки стана определяли разность упругих прогибов рабочих валков по ширине прокатываемой полосы; исходя из этого, рассчитывали поперечную разнотолщинность δh_1 раската после i -ой клетки стана с учетом неравномерности сплющивания рабочих валков в контакте с полосой и их тепловой выпуклости, которую определяли на основе результатов решения уравнений баланса тепла СХП;

4) в случае, если величина δh_1 не соответствовала условию допустимой поперечной разнотолщинности полосы, т.е. не попадала в интервал значений $[\delta h_1]$, то задавали следующее приближение требуемой профилировки рабочих валков, и расчет δh_1 повторяли до тех пор, пока указанное условие не будет выполнено.